Geschichte

der

Ätiologie der Spondylolisthesis.

Inaugural-Dissertation

der medicinischen Fakultät

der

Kaiser Wilhelms-Universität Strassburg

zur Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

AUG. BUCHHEISTER,
pract. Arzt,
Rheda (Bezirk Minden).

STRASSBURG i. E.
Buchdruckerei Ch. Müh & Cie., Finkmattstaden 2. — 1152
1894.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Fakultät der Universität Strassburg.

Referent: Prof. Dr. Freund.

Wie die Beckenlehre überhaupt erst ein Kind unseres Jahrhunderts ist, so stammen auch die ältesten Beobachtungen des spondylolisthetischen Beckens erst aus dem zweiten Drittel dieses Jahrhunderts. Im Jahre 1839 beschrieb Rokitansky zwei hierher gehörige Becken, welche später als das grosse und kleine Wiener spondylolisthetische Becken bekannt geworden sind. Er kam zu der Anschauung, dass es sich bei ihnen um eine Kyphose des untersten Teiles der Lendenwirbelsäule handele, deren oberer Schenkel sofort in die compensierende Lordose verlaufe. Den Anlass zu dieser Ansicht gab wahrscheinlich das starke Hervorragen des Dornfortsatzes des 5. Lendenwirbels, welches von späteren Autoren an mehreren spondylolisthetischen Becken hervorgehoben wird. Die Ursache dieser Kyphose suchte Rokitansky im einen Falle in einer zu geringen Ausbildung des 1. Kreuzbeinkörpers, im anderen in einer Einschmelzung der lumbosakralen Zwischenwirbelscheibe durch einen entzündlichen Erweichungsprozess.

Kurze Zeit später wurde ein neues Becken dieser Art von Kiwisch und Seyfert beschrieben. Beide Autoren erklären das Leiden kurzer Hand für angeboren, ohne den Versuch einer näheren Erklärung zu machen.

Jedoch nimmt Kiwisch an, dass die Kurvatur der Lendenwirbelsäule unter der Einwirkung der Rumpflast sich allmählich gesteigert habe.

Das eigentliche Geburtsjahr des spondylolisthetischen Beckens ist jedoch erst das Jahr 1853, in welchem Kilian seine berühmte Arbeit: „De spondylolisthesi gravissimae pelvangustiae caussa nuper detecta commentatio anatomico-obstetricia“ erscheinen liess. Er beschrieb in derselben ein bisher unbekanntes Becken aus der Paderborner Sammlung und unterzog auch das von Kiwisch beschriebene „Prager Becken“ einer neuen Analyse. Er war der erste, der klar erkannte, dass es sich hier nicht um ein sonderbares Naturspiel handelte, sondern dass eine neue Gattung von Becken vorliegt, mit bestimmten Bildungsgesetzen und einer gemeinsamen Bildungsursache. Als gemeinsame Merkmale dieser neuen Gattung stellte er auf: Erhebliche Verengerung des Beckeneinganges im graden Durchmesser in Folge des Hervorragens des 5. Lendenwirbelkörpers über den 1. Kreuzbeinwirbel; Vermehrung der Aushöhlung des Kreuzbeins; starkes Hineinragen des Steissbeins in den Beckenausgang; auffallend geringe Beckenneigung; starke Lordose der Lendenwirbelsäule.

Unter diesen Merkmalen erkannte er als das primäre die veränderte Lage des 5. Lendenwirbels, während alle übrigen Veränderungen als Folge der neuen Druckverhältnisse aufzufassen sind. Das Hervorragen des 5. Lendenwirbelkörpers über den 1. Kreuzbeinwirbel wird nun nach Kilian durch ein Hinabgleiten des 5. Lendenwirbels vom Kreuzbein bedingt, eine langsam entstehende

Luxation, für welche er den Namen Spondylolisthesis, Wirbelgleitung (σπονδυλος und ὀλισθανω) einführte. Diese Wirbelgleitung ist nichts angeborenes; die Konfiguration der Gelenkflächen und die Atrophie der Zwischenwirbelscheibe beweisen vielmehr, dass es sich um einen pathologischen Vorgang des späteren Lebens handelt, der in einer Erweichung der Knorpelschicht, der Bänder und der darunter liegenden Knochenmasse in Folge einer vorhergegangenen Dyskrasie, etwa Tuberkulose oder Skrophulose, bestand. In Folge dieser Erweichung sei bei energischen Bewegungen oder lange andauernden Anstrengungen in ungünstiger, gebückter Körperstellung der 5. Lendenwirbel etwas aus seiner Stellung gerückt und bei fortdauerndem Krankheitsprozess in Jahre langer Dauer schliesslich mehr oder weniger vollständig abgeglitten. — Ein Jahr später unterzog Kilian auch die beiden Becken Rokitansky's einer neuen Untersuchung und stellte bei ihnen dieselbe Anomalie fest. Jedoch kam er hier zu anderen ätiologischen Anschauungen. Beim „kleinen Wiener Becken" beobachtete er nämlich eine Knochenneubildung einer Art von Gelenkfortsätzen am Körper des 5. Lendenwirbels, welche sich in entsprechende Gelenkvertiefungen des 1. Kreuzbeinwirbels einsenken und so dem weiteren Hinuntergleiten des 5. Lendenwirbels eine Grenze setzen. Da diese Gelenkfortsätze nach Kilians Ansicht nur angeboren sein können, betrachtet er auch die Wirbelgleitung als angeboren. Beim „grossen Wiener Becken" beschreibt Kilian einen erheblichen Grad von Hydrorrhachis, mit welchem er vermutungsweise die Entstehung der Spondyl-

olisthesis in Zusammenhang bringt. Als unmittelbare Ursache sieht er aber auch hier eine Erweichung der Zwischenwirbelscheibe an. In einer Recension der Arbeit Kilians hatte schon Ritgen beim Prager Becken auf eine bedeutende Erweiterung des Rückgratkanals im Bereich des 5. Lendenwirbels aufmerksam gemacht und die Frage aufgeworfen, ob es sich hier nicht um einen wassersüchtigen Zustand der Rückenmarkshäute ohne Wirbelspalte, um eine Hydrorrhachis incolumis handle, welche man für die Erklärung der Entstehung der Olisthesis heranziehen könne; eine Annahme, welche von Kilian „als höchst gewagte Hypothese, zu der nichts berechtige", zurückgewiesen wurde.

Zunächst sollte sich die Erwartung Kilians, dass die Erkenntnis der neuen Beckenart bald nach dem Bekanntwerden der ersten Exemplare zur Entdeckung vieler neuer Becken führen würde, nur in sehr bescheidenem Masse erfüllen, dagegen erregten die vorhandenen Exemplare das lebhafteste Interesse aller Fachmänner. Die Deutung Kilians und der von ihm eingeführte Name wurden allgemein angenommen und auch die ätiologischen Anschauungen desselben fanden fast überall Beifall. So schlossen sich z. B. Gurlt und Hohl unbedingt an ihn an, während Späth Caries oder mangelhafte Entwicklung des 1. Kreuzbeinwirbels für die Entstehungsursache und Braun die Genese nicht für festgestellt hält.

Das Jahr 1856 sollte zwei neue Arbeiten über Spondylolisthesis bringen. Robert, der bekannte Entdecker des nach ihm benannten Beckens stellte bei einem 4jährigen Kinde die Diagnose auf spondylolisthe-

tisches Becken; eine Diagnose, die sich jedoch wegen der Unmöglichkeit einer inneren Untersuchung nicht über den Rang einer Wahrscheinlichkeitsdiagnose erhebt. —

Robert vermisste in Kilians Beschreibung eine Angabe über das Verhalten der schiefen Gelenkfortsätze der beiden beteiligten Wirbel, welches doch offenbar bei einer Wirbelgleitung eine wesentliche Rolle spielen muss. Die Befestigung des 5. Lendenwirbels wird nämlich ausser durch Ligamente besonders durch die schiefen Fortsätze bedingt, welche wie ein Keil von hinten nach vorn in die des 1. Kreuzbeinwirbels eingetrieben sind. Versuche Roberts bewiesen nun, dass in der That, wie die theoretische Erwägung voraussetzen liess, ein Abgleiten des 5. Lendenwirbels nach vorn so lange unmöglich ist, als die schiefen Fortsätze beider Wirbel unversehrt in einander greifen, dass dagegen nach Zerstörung der schiefen Fortsätze das Körpergewicht genügt, um ein Abgleiten des Wirbels zu Stande zu bringen. Robert zog aus diesen Versuchen den Schluss, es müsse bei Spondylolisthesis entweder eine Zerstörung der schiefen Gelenkfortsätze vorhanden sein, oder dieselben müssten abgebrochen sein, oder die schiefen Fortsätze des 1. Kreuzbeinwirbels müssten soweit auseinander gewichen sein, dass die schiefen Fortsätze des 5. Lendenwirbels zwischen ihnen durchgleiten könnten oder endlich müssten die schiefen Fortsätze des 5. Lendenwirbels nach oben luxiert sein. Ob eine dieser Veränderungen an den von Kilian beschriebenen Becken vorhanden sei, müsse eine neue Untersuchung lehren. — Eine weitere Möglichkeit scheine ihm noch die zu sein, dass in Folge einer

allgemeinen Erweiterung des Wirbelringes die schiefen Fortsätze so weit vom Wirbelkörper entfernt würden, dass dieser herabgleiten könne, ohne dass die Gelenkflächen der schiefen Fortsätze ihren Kontakt aufzugeben brauchten. Dies Verhältnis glaubt Robert beim grossen Wiener Becken annehmen zu dürfen, bei welchem Kilian die Beteiligung einer Hydrorrhachis als Entstehungsursache nicht ausgeschlossen hatte.

Breslau, welcher in demselben Jahre ein neues spondylolisthetisches Becken beschrieb, glaubt, dass die Anomalie im späteren Leben entstanden ist, zu einer Zeit, in der schon eine dauerhaftere Konsolidation der Beckenknochen stattgefunden hatte. Gegen ein Angeborensein oder eine Erwerbung in frühster Jugend spricht ihm die im allgemeinen normale Gestalt der Beckenhöhle und ihre volle Symmetrie. Als Ursache der Verschiebung des Wirbels betrachtet er einen Erweichungsprozess, durch welchen die letzte Cartilago intervertebralis zerstört sei. — Bei der Beschreibung eines Falles von Fraktur der Wirbelsäule weist er ferner darauf hin, dass in Folge einer Fraktur des 5. Lendenwirbels eine Wirbelschiebung eintreten könne, ohne jedoch an den bisher beschriebenen Becken einen Anhalt zur Annahme einer Fraktur zu finden. Auch glaubt er, dass an getrockneten Beckenpräparaten die Unterscheidung zwischen Trauma, Caries und Erweichung unter Umständen schwierig sein könne, eine Annahme, die sich in der Geschichte des spondylolisthetischen Beckens wiederholt als richtig erwiesen hat.

Weit bedeutender für die Geschichte der Ätiologie der Spondylolisthesis ist das im Jahre 1858 erschienene Werk von Lambl, in welchem er alle 5 bisher bekannten spondylolisthetischen Becken einer neuen Analyse unterwirft. Er stimmt mit Kilian in der Deutung der Anomalie als einer Wirbelgleitung im wesentlichen überein, weicht aber in der Beschreibung der einzelnen Becken von allen übrigen Autoren erheblich ab. Da er auf dieser neuen Beschreibung auch eine völlig abweichende Ätiologie aufbaute, ist es nötig, auf dieselbe etwas näher einzugehen:

1. Prager Becken.

Zwischen 5. Lenden- und 1. Kreuzbeinwirbel ist in die Sakrolumbaljunktur ein Schaltwirbel eingekeilt, dessen rechte Hälfte weniger entwickelt und mit dem 5. Lendenwirbel grösstenteils verschmolzen ist, während an der linken Hälfte alle Einzelheiten genau differenziert sind; der Körper des Schaltwirbels ist nur rudimentär entwickelt. Da nun dieser Wirbel hinten stärker entwickelt ist als vorn, wirkt er wie ein Keil und bildet eine schiefe Ebene, auf welcher die Lendenwirbelsäule nach vorn und unten gleiten kann; in Folge der stärkeren Entwicklung des Wirbels auf der linken Seite ist auch die linke Seite der Wirbelsäule in höherem Grade nach vorn gesunken. — Der 5. Lendenwirbel ist comprimiert und in seinem Bogen verlängert. Zwischen dem Dorn des 5. Lendenwirbels und dem Kreuzbein findet sich eine weite hydrorrhachitische Lücke, in welche man den kleinen Finger einlegen kann. Diesen Nichtverschluss der Wirbelsäule sieht Lambl als das Moment an, welches

zur Bildung von Ossifikationspunkten innerhalb der häutigen Hüllen des Rückenmarks Gelegenheit geboten hat und auch der Bildung von überzähligen Wirbeln Raum giebt, eine Bildung, welche der Entstehung von Schaltknochen in den Fontanellen hydrocephalischer Schädel analog ist. — Lambl findet am Prager Becken keine Spur von Infraktionen, von Erweichungs- oder Entzündungsprodukten. Die Intervertebralscheibe ist nach seiner Ansicht normal; nur findet sich an ihr „bis zur Atrophie gediehene Kompression".

2. Münchener Becken.

Auch hier ist ein Schaltwirbel in die Sakrolumbaljunktur eingekeilt, dessen Körper nur aus einer dünnen Knochenplatte besteht; während der übrige Wirbel stärker entwickelt ist. In der Sakrolumbaljunktur findet sich eine hydrorrhachitische Öffnung des Wirbelkanals. Die Zwischenknorpelscheibe ist durch Druck atrophiert und der hintere Teil des 5. Lendenwirbelkörpers mit dem Kreuzbein synostotisch verbunden, während der vordere Teil frei in das Becken hineinragt. Der Wirbelkanal ist erweitert. Der Bogen des 5. Lendenwirbels ist verlängert und bogenförmig gekrümmt.

3. Grosses Wiener Becken.

Die Gelenkflächen der Gelenkfortsätze des Sakrolumbalgelenks stehen auf der rechten Seite einander parallel und senkrecht; durch den Verlust ihrer physiologischen Schiefstellung ist das Gleiten des 5. Lendenwirbels ermöglicht. Der Spinalkanal ist im Bereich des 5. Lendenwirbels sehr erweitert und wie aufgebläht: es ist also Hydrorrhachis vorhanden. Die Bogenschenkel

des 5. Lendenwirbels zeigen in ihrer Mitte rundliche Lücken, durch welche die Gelenkfortsätze des 4. Lendenwirbels nach unten durchblicken. Von den so entstandenen doppelten Wurzeln sind die rechte äussere und die linke innere zackig frakturiert, die beiden anderen so verdünnt, dass vorderer und hinterer Teil derselben sich nur in einer schmalen Spitze berühren. Diese Kompressionsatrophie, Usur und Fraktur des Wirbelbogens setzen einen langwierigen, durch abnorme Druckverhältnisse bedingten anomalen Vorgang im Knochengewebe voraus und genügen in Verbindung mit der hydrorrhachitischen Missgestalt des Wirbels zur Erklärung der Deviation. Durch die hydrorrhachitische Erweiterung des Wirbelringes und gleichzeitige Verlängerung der beiden Schenkel des Wirbelbogens war das 1. Moment zum Gleiten unter der Körperlast gegeben; die Aufblähung des Wirbelkanals hatte zugleich die Parallelstellung der Gelenkflächen zur Folge, deren Nachgiebigkeit dem Gleiten des Wirbels zu Gunsten kam. Hierbei trat eine solche Verdünnung des Wirbelbogens in der Interartikularportion ein, dass sich der hintere Bogenteil fast völlig vom Wirbelkörper getrennt hätte und vollständige Luxation des letzteren eingetreten wäre, wenn nicht gleichzeitig in Folge von Druckatrophie des Zwischenwirbelkörpers sich eine Synostose ausgebildet hätte.

4. Kleines Wiener Becken.

Der 1. Sakralwirbel ist komprimiert und eingeknickt, so dass der Körper des letzten Lendenwirbels gleichsam ins Kreuzbein eingesenkt ist. Der Hiatus lumbosacralis ist gross und hat die Form eines Kartenherzens. Der

Bogen des 5. Lendenwirbels ist in die Länge gezogen und bogenförmig, mit der Convexität nach oben, gekrümmt. Der Wirbelkanal ist erweitert. Die Gelenkflächen des Sakrolumbalgelenks stehen einander parallel und senkrecht, so dass der feste Gelenkhalt aufgehoben ist.

5. Paderborner Becken.

Der Hiatus lumbosacralis ist sehr gross. Seine obere Begrenzung bildet das Bogenende des 5. Lendenwirbels, dessen beide Schenkel in ungleicher Höhe stehen, weder in innige Verbindung mit einander treten, noch einen eigentlichen Dornfortsatz bilden. Sie unterbrechen als dünne Knochenspange die Lumbosakralöffnung, welche sich über ihnen noch bis zum Dornfortsatz des 4. Lendenwirbels fortsetzt. Im Sakrolumbalgelenk hat sich eine Synostose gebildet. Der Bogen des 5. Lendenwirbels ist sagittal in die Länge gezogen und nach oben konvex.

Die dadurch hervorgerufene starke Verdünnung des Bogens betrifft besonders den Teil zwischen oberem und unterem Gelenkfortsatz. Es handelt sich also um Verdünnung der Bogenteile des 5. Lendenwirbels in Folge von Hydrorrhachis. Die mangelhafte Vereinigung der hinteren Bogenteile, ihre Verdünnung und die mangelhafte Bildung des Dornfortsatzes sind eine Teilerscheinung dieser Entwicklungshemmung. Ausserdem ist der Knochen sehr zart gebaut, dünn, porös, teils atrophisch verdünnt, teils verdickt. Jedoch fehlt eine eigentliche Knochenerkrankung, so dass dieser Zustand wohl als ein Effekt der ungünstigen Bedingungen aufzufassen ist, denen der Organismus Jahre lang unterworfen war.

Auf Grund dieser neuen Beckenuntersuchungen widersprach Lambl energisch der Lehre von der Entstehung der Spondylolisthesis auf entzündlicher Basis, da sich an den Becken nirgends Zeichen eines entzündlichen Prozesses finden. Auch der Schwund der Zwischenwirbelscheibe ist für Lambl nichts wesentliches. Über isolierte Erkrankungen des Knorpels sei uns nichts bekannt. Auch würde Schwund der Zwischenwirbelscheibe nicht zu Spondylolisthesis führen können: vielmehr sei grade das Vorhandensein einer Zwischenwirbelscheibe notwendig, um das Gleiten des Wirbels zu ermöglichen. Die Atrophie des Knorpels hält Lambl nur für eine Folge der übermässigen Zerrung, welche namentlich an den dem grössten Drucke ausgesetzten Stellen entsteht. Berühren sich dann die entblössten Knochenflächen, so entsteht in Folge des Reizes Synostose, welche notwendig ein weiteres Gleiten des Wirbels verhindern muss. So ist also frühzeitiger Schwund der Zwischenwirbelscheibe grade ein ungünstiges Moment für die Entstehung der Spondylolisthesis. Der allen spondylolisthetischen Becken gemeinsame Befund ist vielmehr eine Hydrorrhachis lumbosacralis, welche schon Ritgen hatte zur Erklärung heranziehen wollen. Sie bildet das erste wesentliche ursächliche Moment für eine Deformation des 5. Lendenwirbels, welche sich jedoch erst im späteren Leben unter dem Drucke der Rumpflast entwickelt. In Folge der angeborenen Hydrorrhachis entsteht eine Lordose der Lendenwirbelsäule, welche den 5. Lendenwirbel unter ungünstige Druckverhältnisse bringt und so eine Verlängerung des Wirbelbogens herbeiführt. Hierbei erleidet

besonders die Interartikularportion des Bogens, als der schwächste Teil desselben, eine hochgradige Verlängerung und Verdünnung, welche sich bis zu völliger Trennung steigern kann. Bei dieser Verlängerung des Wirbelbogens und Erweiterung des Wirbelkanals tritt in einigen Fällen eine wesentliche Stellungsänderung der Gelenkfortsätze ein, indem die unteren schiefen Fortsätze aus ihrer normalen Schiefstellung in eine abnorme Parallelstellung gelangen, welche es dem Wirbel ermöglicht, den Gelenkhalt mit dem Kreuzbein aufzugeben. Dieselben Bedingungen zum Gleiten, wie diese Erweiterung und Verlängerung des Wirbelbogens in Folge von Hydrorrhachis würde eine Luxation der Gelenkfortsätze oder eine Fraktur des Wirbelbogens bieten, welche jedoch noch nicht beobachtet seien. — In zwei anderen Fällen giebt die Gelegenheit zum Gleiten ein Schaltwirbel, welcher in die hintere Sakrolumbaljunktur wie ein Keil eingeschoben ist, auf welchem der 5. Lendenwirbel unter dem Druck des Körpergewichts nach vorn gleiten muss. Auch die Entstehung dieser Schaltwirbel, wie anderer Ossifikationsanomalieen, führt Lambl auf Hydrorrhachis zurück. Die Veränderungen des eigentlichen Beckens endlich betrachtet Lambl, wie seine Vorgänger, als sekundär in Folge der veränderten Druckverhältnisse entstanden; das wesentliche an ihnen sei eine Drehung des Beckenringes um die Linea intercondyloidea.

So hatte Lambl an die Stelle der früheren Theorieen, welche fast alle nur auf ein einzelnes Becken gemacht waren, eine einheitliche, wohl begründete Lehre gesetzt, gegen welche sich, falls die thatsächlichen Unterlagen

richtig waren, kaum etwas einwenden liess. Die neue Lehre fand in kurzer Zeit viele Anhänger und ging in die verbreitetesten Lehrbücher über. Spiegelberg, Hohl, Perls, Luschka, Ohlshausen und andere schlossen sich derselben an. Jedoch fehlte es auch nicht an Gegnern, welche namentlich unter der Zahl derer entstanden, welche Gelegenheit hatten, ein neues spondylolisthetisches Becken zu untersuchen.

So hielt namentlich Breslau, der im Jahre 1861 in Zürich einen neuen Fall von Spondylolisthesis beobachtete, an seiner alten Auffassung fest. Entzündliche Erweichung des 5. Lenden- und 1. Kreuzbeinwirbels mit Zerstörung der Zwischenwirbelscheibe, eine Entzündung, welche jedoch ohne Eiterung einhergeht, eine Art Caries sicca, scheint ihm bei seinem neuen Falle die Ursache der Wirbelgleitung zu sein. Veranlasst sei diese Entzündung durch fortwährend wirkende traumatische Momente, nämlich Tragen von schweren Lasten auf dem Rücken. Der Vertebralkanal sei im Gebiete des 5. Lendenwirbels erweitert und der Hiatus lumbosacralis in Folge von abnormer Stellung des 5. Lendenwirbeldorns sehr gross. Hierin sieht jedoch Breslau im Gegensatz zu Lambl keine Spuren von Hydrorrhachis, sondern nur eine Folge der abnormen Gestaltung des 5. Lendenwirbels, dessen Bogen unter der Einwirkung der Rumpflast eine Verlängerung erfahren habe. Auch fehlten in seinem Falle Ausstülpungen der Rückenmarkshäute oder Narben, welche auf ein früheres Vorhandensein von Spina bifida hinweisen könnten.

Einen ganz ähnlichen Standpunkt nimmt Breslau's Schüler Billeter ein, welcher denselben Fall im folgenden Jahre in einer Dissertation verwertete. Besonders interessant für die Geschichte der Spondylolisthesis ist folgender Passus seiner Beschreibung: „Es konnte der hintere Teil des Wirbelbogens vermöge seiner Verbindungen mit den Nachbargebilden nicht in gleichem Masse an der Verschiebung Teil nehmen; daher wurde der ganze Wirbelbogen gestreckt, d. h. in seinem Durchmesser von vorn nach hinten verlängert". Hier finden wir zum ersten Male einigermassen klar ausgesprochen, dass es sich bei Spondylolisthesis nicht um eine wahre Luxation, sondern um eine mechanische Dehnung des Wirbelbogens handelt. Zur vollen Erkenntnis des Sachverhalts kam Billeter allerdings noch nicht, denn er lässt im weiteren doch noch eine Luxation der Gelenkfortsätze eintreten.

Als Ursache der Olisthesis betrachtet er wie Breslau eine subakute Entzündung, in Folge deren eine Erweichung des ligamentären Apparats und eine Lockerung in den Gelenkverbindungen erfolge. Sobald die Gelenkverbindung dann eine erhöhte Beweglichkeit zulasse, unterliege die Cartilago intervertebralis allmählich dem vermehrten Drucke der Rumpflast und auf der so entstandenen schiefen Ebene gleite der 5. Lendenwirbelkörper unter Verlängerung des durch die Entzündung erweichten Bogens nach abwärts. Als Ursache der Entzündung betrachtet er schweres Lastentragen, in seinem Falle besonders den Druck des Tragkorbes in der Lendengegend. Dieser direkte Druck kann, wie Neugebauer richtig bemerkt, nicht herangezogen werden, da beim

Tragen einer schweren Last auf dem Rücken der Rumpf vornüber gebeugt wird, so dass der untere Teil eines Tragkorbes weit vom Rücken absteht und die Lendenwirbelsäule nicht gedrückt werden kann. Im übrigen scheint uns das Tragen von schweren Lasten auf dem Rücken allerdings geeignet, die Entstehung einer Spondylolisthesis zu begünstigen. - Am Beispiel des Münchener Beckens übt Billeter eine sehr herbe Kritik an der Lehre Lambls. Die Erweiterung des Wirbelkanals ist für ihn nur eine Folge der Verlängerung des Wirbelbogens; die Grösse des Hiatus sacrolumbalis erklärt er dadurch, dass der ihn sonst bedeckende Dornfortsatz des 5. Lendenwirbels nach vorn gerückt sei und so das Foramen frei lasse; ausserdem sei das Ligamentum interspinosum, welches das Foramen sonst bedecke, gedehnt und atrophiert. Von Hydrorrhachis könne also keine Rede sein. Noch schlechter ist Billeter auf die Annahme eines Schaltwirbels zu sprechen, welchen er kurzer Hand als ein Phantasiegebilde bezeichnet; es handele sich nur um Knochenwucherungen, um Osteophytbildungen in Folge von Entzündungsprozessen. Aber auch, wenn man die Existenz eines Schaltwirbels anerkennen wolle, genüge doch eine so dünne Knochenplatte nicht, um als Keil zu wirken und das Abgleiten der Wirbelsäule zu vermitteln.

Auch Ohlshausen, welcher 1864 ein neues spondylolisthetisches Becken beschrieb, glaubt, dass mit Ausnahme des Prager und Paderborner Beckens, bei welchen er die Existenz einer hydrorrhachitischen Lücke für wahrscheinlich hält, die von Lambl beschriebene Öff-

nung nichts ist, als der etwas vergrösserte Hiatus lumbosacralis, dessen Vergrösserung eine notwendige Folge der Spondylolisthesis ist. Trotzdem hält er die Theorie Lambls für eine befriedigende und durch anatomische Gründe gut gestützte. In seinem neuen Falle fand Ohlshausen eine völlige Spina bifida des Kreuzbeins, ein Befund, welcher die Lehre Lambls unterstützt. Ohlshausen glaubt, dass Spondylolisthesis immer, wie in seinem Falle, bald nach der Pubertätszeit entsteht, begünstigt durch die vollständige Entwicklung des Skeletts, während die erste Ursache jedenfalls angeboren ist oder doch sehr frühzeitig entsteht.

Rein traumatische Momente wurden von zwei anderen Autoren zur Erklärung ihrer Fälle hervorgezogen und zwar nahm Hugenberger (1863) eine Luxation des 5. Lendenwirbels oder auch Bruch der Gelenkfortsätze in Folge eines Falles aus dem Bette als Ursache an, während Barnes (1865) die Entstehung der Olisthesis in seinem Falle auf ein Trauma zurückführte, welches durch den starken Druck entstanden sein soll, welchen eine Hebamme während der Geburt mit der Hand im Rücken ausgeübt hatte! Im übrigen stellt sich Barnes auf die Seite Lambls, ohne jedoch entzündliche Prozesse als Ursache völlig auszuschliessen.

Nicht viel sicherer als die ätiologische Annahme Barnes ist wohl die von Blake (1867), welcher starke Zunahme des Körpergewichts während einer Schwangerschaft als Ursache anschuldigt.

Ein neues Beckenpräparat von Spondylolisthesis wurde in den Jahren 1867 und 1868 von Kraus und

seinem Lehrer Blasius beschrieben. Sie geben an demselben eine Zerstörung des grössten Teiles des 1. Kreuzbein- und 5. Lendenwirbelkörpers, des grössten Teiles der Wirbelbögen und der Gelenkfortsätze des 5. Lendenwirbels durch Caries an. Die Entstehung der Spondylolisthesis denkt Kraus sich hier so, dass zunächst der Kreuzbeinkörper und die Cartilago intervertebralis zerstört wurden, im weiteren der Prozess auf die Bögen und Processus obliqui fortschritt, ein Fortschreiten, das dadurch befördert wird, dass diese Teile nach Zerstörung des Kreuzbeinwirbelkörpers die ganze Rumpflast tragen, und dass schliesslich nach Zerstörung des Gelenkhaltes die Wirbelsäule auf der durch die teilweise Zerstörung des 1. Kreuzbeinwirbelkörpers entstandenen schiefen Ebene abwärts gleiten. In ähnlicher Weise stellt Blasius sich den Sachverhalt vor. Jedoch dehnt er die Annahme der Caries als Ursache der Wirbelgleitung nicht auf alle spondylolisthetischen Becken aus, sondern nimmt für die Mehrzahl derselben eine chronische Entzündung des Sakrolumbalgelenks mit Schwund der Zwischenwirbelscheibe und Druckdeformation des 5. Lendenwirbels ohne Caries an.

Ebenso glaubte Ender (1869) in seinem Falle Caries als Ursache der Wirbelgleitung ansprechen zu dürfen, ohne jedoch ein allgemeines Urteil daraus abzuleiten.

Im Jahre 1871 beschäftigte sich Königstein mit der Nachprüfung dreier schon längere Zeit bekannter Becken, des Paderborner, Münchener und Züricher Beckens und kam dabei zu Resultaten, welche für die Geschichte der Spondylolisthesis insofern von grösster Bedeutung sind, als hier zuerst ziemlich klar die Ansicht zu Tage

trat, welche später zu allgemeiner Anerkennung kommen sollte. Nachdem er theoretisch und experimentell die Bedingungen erörtert hat, welche ein Abgleiten des 5. Lendenwirbels ermöglichen und dabei zu den früher ausführlich angeführten Anschauungen Roberts gekommen ist, stellt er fest, dass am Paderborner Becken eine Spondylolisthesis bei erhaltenen Gelenkverbindungen im Sakrolumbalgelenk zu Stande gekommen ist, lediglich in Folge einer Dehnung des Bogens des 5. Lendenwirbels in seiner Interartikularportion. Er nimmt an, dass die Trägerin des Paderborner Beckens in ihrer Jugend Rhachitis durchgemacht hat und dass in Folge dessen eine Verzögerung in der Verknöcherung der Interartikularportion eingetreten ist. Eine geringe Spondylolisthesis wurde nun vielleicht schon durch krumme Haltung des Oberkörpers, starke Lordose der Lendenwirbelsäule bei gleichzeitiger Kyphose des Brustteils, herbeigeführt, eine Haltung, welche bei schwächlichen Kindern sehr häufig ist. Die weitere Entwicklung der Olisthesis ist eine Folge anhaltender schwerer Arbeit in gebückter Körperstellung. Die am Paderborner Becken vorhandenen Spuren von Entzündung deutet Königstein als Folgen der Olisthesis. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt der Autor auch beim Züricher Becken, bei welchem er ebenfalls eine Olisthesis nur des Wirbelkörpers bei erhaltenem Gelenkhalt in Folge von Ausbleiben der knöchernen Vereinigung der Interartikularportion annimmt; vielleicht sei das Gleiten des Wirbelkörpers durch intercurrierende Entzündungen befördert. Wenn man nun auch Königstein in der Annahme einer Rhachitis am Paderborner Becken nicht

beistimmen kann, da das Becken keine Spuren davon zeigt und die ersten Erscheinungen von Olisthesis erst im 17. Lebensjahre auftraten, so ist um so wertvoller seine Feststellung, dass es sich in beiden Fällen um ein Abgleiten nicht des ganzen Wirbels, sondern nur des Wirbelkörpers in Folge von Dehnung des Wirbelbogens handelt. — Beim Prager Becken dagegen bestätigt Königstein die Angaben Lambl's vom Vorhandensein eines Schaltwirbels, welcher die Gelenkverbindung zwischen dem 5. Lenden- und 1. Kreuzbeinwirbel beeinträchtige und so jenem eine Gelegenheit zur Dislokation biete.

Zu ganz anderen Ergebnissen gelangte im Jahre 1874 v. Weber-Ebenhof, welcher in der Prager Sammlung zwei neue spondylolisthetische Becken entdeckte. Er glaubte an beiden direkt eine Luxation der unteren schiefen Gelenkfortsätze des 5. Lendenwirbels nach vorn feststellen zu können. Er fand keine Spuren von Hydrorrhachis oder Schaltwirbeln. Auch zahlreiche Infraktionen, welche er an dem einen der Becken fand, glaubt er wegen der Seltenheit der Wirbelbrüche nur für sekundär halten zu dürfen. Luxation findet sich nach seiner Ansicht an allen spondylolisthetischen Becken. Er glaubt daher aussprechen zu dürfen, dass Spondylolisthesis in der Luxation des 5. Lendenwirbels begründet ist, welche gleichzeitig von Frakturen oder Infraktionen begleitet sein kann.

Alle bisherigen Forschungen über die Ätiologie der Spondylolisthesis existieren nicht für Didier (1874) und seinen Lehrer Herrgott (1877). Obgleich nur von zwei

Autoren an spondylolisthetischen Becken Spuren von Caries beschrieben sind, erklären sie kurzer Hand die Spondylolisthesis für eine Folge des Malum Pottii. Den Mechanismus erklären sie so, dass zuerst durch Caries die Gelenkfortsätze des 5. Lenden- und 1. Kreuzbeinwirbels zerstört werden, weiterhin auch die Bandmassen dem Prozess unterliegen, so dass die Wirbel nur noch durch die Cartilago intervertebralis in Verbindung stehen; diese atrophiert allmählich unter dem Drucke der Rumpflast und der 5. Lendenwirbel gleitet nach vorn. Diese an und für sich mögliche Erklärung fällt mit der Thatsache, dass an der Mehrzahl der spondylolisthetischen Becken die Gelenkfortsätze erhalten sind, Spuren von Caries fehlen und dass auch in den Krankengeschichten der klinischen Beobachtungen sich keine Anhaltspunkte für die Annahme einer Caries der Wirbelsäule finden.

Ziemlich nahe an Herrgott schliesst sich auch van den Boosch an, welcher im Jahre 1879 ein neues spondylolisthetisches Becken aus der Lütticher Sammlung beschrieb. Er fand an demselben zwar Spuren von Hydrorrhachis, glaubt aber nicht, dieselben zur Erklärung der Spondylolisthesis heranziehen zu dürfen, sondern hält einen Erweichungsprozess der Gelenkverbindungen in Folge von Malum Pottii für die Ursache der Luxation. Beim Gleiten des 5. Lendenwirbels erfolgten dann Frakturen und Abreissungen, aus denen sich die abnorme Gestalt des Wirbelbogens erkläre. Die Erweichung der Gelenkverbindung könne Folge einer konstitutionellen Krankheit oder einer Fraktur sein, welche in ihrer Nachbarschaft einen Entzündungsprozess von grosser

Heftigkeit und langer Dauer gesetzt habe. Jedoch hält er diese Entstehung für unwahrscheinlich, weil kein Fall von Fraktur des 5. Lendenwirbels bekannt sei. Es bleibe daher nur das Malum Pottii als Endursache übrig.

Im Jahre 1879 veröffentlichte Peroulaz in einer Dissertation eine neue klinische Beobachtung von Spondylolisthesis, welche jedoch keinen Angriffspunkt für einigermassen zuverlässige ätiologische Forschungen bot. Hydrorrhachis war nicht vorhanden; ein erhebliches Trauma, welches zu einer Fraktur der schiefen Fortsätze hätte führen können, ist in der Anamnese nicht nachweisbar. Peroulaz schliesst sich in seinen ätiologischen Anschauungen an v. Weber-Ebenhof an. Er hält, wie dieser, die Schaltwirbel Lambl's für Knochenneubildungen, welche durch Infraktionen und hyperostatische Prozesse hervorgerufen sind. Jedoch glaubt er, dass bei diesen Veränderungen ein cariöser Prozess mit im Spiele sei, wie er überhaupt den entzündlichen Prozessen bei der Spondylolisthesis eine mindestens eben so grosse ätiologische Bedeutung zuschreibt, wie den traumatischen Veranlassungen. In seinem Falle will er es zweifelhaft lassen, ob eine Lockerung der Gelenkbänder mit nachfolgender Luxation die Entstehungsursache ist oder ein cariöser Prozess, für dessen Annahme sich in der Anamnese übrigens nicht die geringsten Anhaltspunkte finden. —

Kleinwächter (1881) lässt bei der Entstehung der Spondylolisthesis sowohl angeborene Hydrorrhachis, als Trauma, als cariöse Prozesse eine Rolle spielen. Neu ist seine Vermutung, dass es sich in manchen Fällen von Spondylolisthesis um eine angeborene Luxation des

5. Lendenwirbels handele. Jedoch ist es schwer, einzusehen, wie während des fötalen Lebens eine solche Luxation zu Stande kommen soll.

Die weitere Geschichte der Spondylolisthesis steht vollständig unter dem Zeichen der Arbeiten F. Neugebauers (1881—1892), welcher mit wahrem Bienenfleisse allmählich nahezu alle bekannten spondylolisthetischen Becken einer neuen Prüfung unterzog und fast alle Beckensammlungen Europas nach neuen Exemplaren durchsuchte. Seinen Bemühungen ist es hauptsächlich zu danken, dass die Zahl der bekannten Fälle von Spondylolisthesis von 26 im Jahre 1881 auf 101 im Jahre 1892 gestiegen ist. Bei seinen zahlreichen Untersuchungen kam Neugebauer zu dem Resultat, dass bei keinem spondylolisthetischen Becken eine wahre Luxation des 5. Lendenwirbels vorhanden ist. Zwar ist der Körper dieses Wirbels vom Kreuzbein abgeglitten, aber der Dornfortsatz findet sich an seinem gewöhnlichen Ort und der Gelenkkontakt mit dem 1. Kreuzbeinwirbel ist nicht gestört. Auch bei den beiden von Weber-Ebenhof beschriebenen Becken, bei denen eine Luxation ausdrücklich angegeben wird, ist dieselbe nicht vorhanden. Da nun der Körper des 5. Lendenwirbels nach vorn gerückt ist, die hintere Wirbelportion aber ihren Platz nicht wesentlich verändert hat, so muss der Bogenteil des 5. Lendenwirbels gedehnt oder es muss eine Continuitätsunterbrechung vorhanden sein. Diese Anomalie, eine mehr oder weniger erhebliche Verlängerung des Wirbelbogens besonders in seiner Pars interarticularis findet sich nun in der That bei allen spondylolisthetischen

Becken und bildet bei ihnen den wesentlichen Befund. Diesen Sachverhalt bezeichnet der Name Spondylolisthesis nicht ganz treffend, ja Neugebauer hält denselben für in mancher Beziehung verhängnisvoll, weil er etwas falsches präjudizierte und die Forschung auf verkehrte Bahnen lenkte. Hier bildet die Arbeit Neugebauers den Abschluss einer Entwicklung, welche durch die Namen Robert, Lambl, Breslau-Billeter, Königstein bezeichnet wird. Robert stellte zuerst theoretisch die Möglichkeit der Entstehung einer Olisthesis durch Verlängerung des Wirbelrings bei erhaltenem Gelenkkontakt auf; Lambl wies diese Verlängerung bei verschiedenen Becken nach und brachte sie auch in eine gewisse Beziehung zur Entstehung der Spondylolisthesis; Breslau und Billeter scheinen in der That schon erkannt zu haben, dass keine Luxation, sondern nur eine Distraktion vorliegt; Königstein stellte diese Thatsache für das Paderborner und Züricher Becken fest; Neugebauer endlich verallgemeinerte sie und wies ihre Richtigkeit für alle spondylolisthetischen Becken nach. —

Die Dehnung der Interartikularportion ist nun kein angeborener Zustand, sondern sie entsteht, wie aus der ganzen Art der Wirbelveränderung hervorgeht, allmählich im Laufe vieler Jahre; sie ist eine Belastungsdeformität. Unter dem Druck der Rumpflast erfolgt beim Vorhandensein gewisser prädisponierender Momente eine Dehnung der Interartikularportion, so dass die oberen und unteren Gelenkfortsätze, welche normaler Weise senkrecht übereinander stehen, mehr oder weniger von einander getrennt werden, indem die unteren schiefen Fortsätze an den

Gelenkfortsätzen des Kreuzbeins eine Stütze gefunden haben, während die oberen, welche für die Rumpflast den Angriffspunkt bilden, nach vorn gerückt sind. Bei dieser Verlängerung erleidet der Wirbelbogen unter dem Drucke der Rumpflast auch eine erhebliche Abplattung. Auch der Wirbelkanal wird in sagittaler Richtung erheblich erweitert; es entsteht ein Zustand, den man, wenn man will, als Hydrorrhachis incolumis bezeichnen kann, wie sie zuerst Ritgen, später Lambl als Ursache des spondylolisthetischen Beckens angenommen haben.

Sobald nun der 5. Lendenwirbelkörper eine so hochgradige Verschiebung erreicht hat, dass er das Kreuzbein nach vorn erheblich überragt und keine genügende Unterstützung mehr findet, so sinkt er hinab. Dabei erfährt der in seiner Interartikularportion ad maximum gedehnte Bogen in seiner Sagittalaxe eine mehr oder weniger erhebliche Knickung, welche sich je nach der Schnelligkeit des Herabsinkens vom Kreuzbein mit oder ohne Infraktion des Wirbelbogens an der Knickungsstelle vollzieht. Bei den höchsten Graden von Elongation des Wirbelbogens kommt es zuweilen zu einer völligen Durchbrechung desselben in seiner Interartikularportion, so dass die unteren Gelenkfortsätze des 4. Lendenwirbels und die oberen des Kreuzbeins unmittelbar aufeinander ruhen. In Folge der Belastung durch den 5. Lendenwirbelkörper wird der 1. Kreuzbeinwirbelkörper von vorn nach hinten gedrängt und comprimiert, wobei eine mehr oder weniger erhebliche Verengerung des Sakralkanals im Bereiche dieses Wirbels zu Stande kommt. Man bekommt hier den Eindruck, als sei der 1. Kreuzbeinwirbelkörper in den Wirbelkanal

des 5. Lendenwirbels eingekeilt. In vorgeschrittenen Stadien tritt endlich als Folge des andauernden Zugreizes Synostose des Sakrolumbalgelenks ein.

Bei dieser Darstellung der thatsächlichen Verhältnisse konnte Neugebauer auf eine Kritik aller Ansichten verzichten, welche sich nur auf eine echte Luxation des 5. Lendenwirbels beziehen. Eine Erweichung der Zwischenwirbelscheibe kann ebenso wenig in Betracht kommen wie eine abnorme Stellung der Gelenkfortsätze oder eine Erweiterung des Wirbelringes, welche ein Durchgleiten ermöglichen sollte. Auch Caries glaubt Neugebauer als Ursache wenigstens bei der grossen Mehrzahl der Becken wohl mit Recht ausschliessen zu können, wenn er auch zugiebt, dass durch eine Abtrennung der vorderen Wirbelhälfte von der hinteren durch einen cariösen Prozess eine Spondylolisthesis herbeigeführt werden kann. Jedoch glaubt er eher, dass auch in den beiden Fällen von Blasius und Ender, in denen Caries als Entstehungsursache angegeben wurde, die Entzündungserscheinungen nur eine Folge des durch die Spondylolisthesis bedingten anhaltenden Druckreizes sind. Für das Becken Enders hat Krukenberg nachgewiesen, dass überhaupt keine Caries vorliegt. Auch die Hydrorrhachis-Theorie Lambls erkennt Neugebauer nicht an. Zum Beweise des Vorhandenseins von Hydrorrhachis hatte Lambl angeführt:

1) eine Erweiterung des Wirbelkanals mit Verschmächtigung und Verdünnung des Wirbelbogens;
2) eine asymmetrische Gestalt des Hiatus lumbosacralis;

3) das Vorhandensein von rudimentären Schaltwirbeln und anderen Ossifikationsanomalieen.

Die Erweiterung des Wirbelkanals ist jedoch nach Neugebauers wohlbegründeter Ansicht eine sekundäre, erworbene; eine notwendige Folge der Olisthesis der vorderen Wirbelhälfte, welche ganz unabhängig von der Existenz einer fötalen Hydrorrhachis notwendig zu Stande kommen muss, sobald die Verbindung zwischen vorderer und hinterer Wirbelhälfte nicht die genügende Festigkeit hat, um das Gewicht der Rumpflast zu tragen. Ausserdem ist nicht wohl zu verstehen, wie eine kongenitale Hydrorrhachis sekundär zu einer Wirbelgleitung führen soll; dieselbe müsste vielmehr ebenfalls angeboren sein, was aber Lambl selbst nicht annimmt. — Auch ein unregelmässiger Hiatus lumbosacralis beweist nach Neugebauers Ansicht nichts für Hydrorrhachis, da die Gestalt desselben normaler Weise sehr wechselt. Die Lücke war zudem bei Lebzeiten offenbar durch derbe Bandmassen verschlossen. Die Existenz von Schaltwirbeln an den von Lambl angeführten Stellen endlich leugnet Neugebauer überhaupt. Ausserdem würde ein Schaltwirbel nur das Abgleiten des ganzen 5. Lendenwirbels, aber nicht nur der vorderen Hälfte erleichtern.

Wie ist nun aber die Dehnung der Interartikularportion zu erklären? — Schon Lambl hatte am Becken der bekannten Hottentottenvenus und an einem Becken der Bonner Sammlung auf einen Ossifikationsdefekt in der Interartikularportion des 5. Lendenwirbels hingewiesen und denselben auch in einen gewissen Zusammenhang mit Spondylolisthesis gebracht. Er bezeichnete

den Zustand als Spondylolysis interarticularis. Arbeiten von Renault und Rambau, Schwegel und Albrecht beweisen, dass es sich bei Ossifikationsdefekten dieser Art um ein Ausbleiben der Verschmelzung zwischen dem vorderen und hinteren Knochenkerne des Wirbels handelt. Es lag nahe, einen solchen Ossifikationsdefekt zur Erklärung einer abnormen Dehnung des Wirbelbogens heranzuziehen. — Neugebauer wies nun nach, dass diese Ossifikationsanomalien keineswegs selten sind; er fand bis zum Jahre 1892 über 250 Exemplare derselben in den verschiedenen Museen Europas auf. Danach müsste man sich wundern, dass Spondylolisthesis keine häufigere Erscheinung ist. In der Regel ist aber die Verknöcherungslücke durch sehr derbe Bandmassen geschlossen, welche eine Dehnung nicht gestatten. Um dieselbe herbeizuführen, sind besondere begünstigende Momente nötig, wie andauerndes Schleppen von schweren Lasten, namentlich aber häufige Schwangerschaften, während derer die Bänder saftreicher und dehnbarer werden und einem auf ihnen lastenden Drucke leichter nachgeben. Daher findet sich die Spondylolisthesis selten bei Männern, relativ häufig bei Frauen, die viele Geburten durchgemacht haben. In allen diesen Fällen kommt die Verlängerung des Wirbelbogens durch Dehnung der Bandmassen unter Auseinanderweichen der Wirbelhälften zu Stande. In anderen Fällen findet man aber nur eine feine Spalte, welche durch Bänder dicht verschlossen ist, während der elongierte Teil des Bogens aus Knochen besteht. Hier kann man wohl an Pseudarthrosenbildung bei ligamentärer Heilung einer Fraktur denken. Der Gedanke, dass Spondyl-

olisthesis Folge einer Fraktur sein könne, ist schon wiederholt in der Geschichte der Spondylolisthesis aufgetreten; zuerst sprach ihn wohl Breslau aus. Aber diese Erklärung scheiterte stets an der Thatsache, dass über isolierte Brüche des 5. Lendenwirbels nichts bekannt war; ja, man zweifelte bei der geschützten Lage des Wirbels sogar an der Möglichkeit derselben. Nun kann aber bei Sturz aus der Höhe auf das Gesäss offenbar durch Contrecoup eine Fraktur des 5. Lendenwirbels zu Stande kommen und es sind in der That weiterhin Fälle der Art bekannt geworden. Neugebauer fiel es nun auf, dass in einer erheblichen Zahl von klinischen Beobachtungen spondylolisthetischer Personen in der Anamnese sich ein mehr oder weniger schweres Trauma angegeben findet, welches der Entwicklung der Spondylolisthesis nahe vorhergeht. In einigen Fällen ist es ein Sturz mit nachfolgendem wochenlangen Krankenlager, mit Symptomen von Beschädigung des Rückenmarks, nach welchem sich allmählich eine veränderte Körperhaltung entwickelt; in anderen findet sich Hyperextension des Rumpfes beim Aufheben einer schweren Last, in anderen endlich nur schweres Lastentragen oder anhaltende schwere Arbeit in gebückter Stellung. Es liegt nahe, anzunehmen, dass auch hier eine Hyperextension oder ähnliches gelegentlich vorgekommen sein mag.

Ausser den oben erwähnten vollständigen Fissuren, welche man als Frakturen mit ligamentärer Heilung bezeichnen kann, findet sich nun häufiger eine Trennungsspur im Gebiete der Interartikularportion, welche offenbar auf eine geheilte Fraktur zu beziehen ist. Es lässt sich

demnach kaum bezweifeln, dass bei der Entstehung der Spondylolisthesis Frakturen in der That eine Rolle spielen. Hierbei ist eine plötzlich auftretende Verschiebung nach vorn auszuschliessen; dieselbe bleibt wegen der starken Bandverbindung mit der Nachbarschaft aus. Eine Betrachtung der Beckenpräparate lehrt mit Sicherheit, dass die Entstehung überall eine langsame ist. Es erfolgt wohl in den meisten Fällen zunächst eine normale Kallusbildung; wenn nun die Patientin nicht so lange in ruhiger Lage bleibt, bis die Verknöcherung eintritt, sondern anfängt, umherzugehen, so ist es leicht verständlich, dass unter dem Druck der Rumpflast eine Deformation des noch nicht verknöcherten Kallus eintritt. In anderen Fällen bleibt, wie bei Wirbelbrüchen überhaupt häufig, die Bildung eines knöchernen Kallus aus, und es kommt zur Bildung eines mehr oder weniger straffen Bandes, welches die beiden Frakturenden verbindet. Diese Syndesmose verhindert eine Trennung der Bruchenden; aber in Folge der bei einen Trauma stets vorhandenen sekundären entzündlichen Reaktion ist der Knochen relativ weich und kann der stetig wirkenden Rumpflast nicht den gehörigen Widerstand entgegensetzen, so dass eine Elongation eintreten kann.

Diese Erklärung Neugebauers hat eine ausserordentlich grosse innere Wahrscheinlichkeit und wird auch durch zahlreiche Präparate gut gestützt. Neugebauer glaubte zunächst, bei einer grossen Zahl von spondylolisthetischen Becken Fraktur der Wirbelbögen mit Sicherheit annehmen zu dürfen. Jedoch verlieren leider die anatomischen Präparate ihre volle Beweiskraft

durch die Thatsache, dass erst sekundär an dem schon gedehnten Bogen des 5. Lendenwirbels eine Reihe von Frakturen zu Stande kommen können, indem einerseits beim Herabfallen des 5. Lendenwirbelkörpers vom Kreuzbein der Bogen in der Interartikularportion einbrechen, andrerseits der Bogen durch den Druck der Gelenkfortsätze des 4. Lendenwirbels direkt durchbrochen werden kann.

Die Annahme der primären Fraktur des 5. Lendenwirbelbogens als Ursache der Spondylolisthesis hat demnach zwar sehr viel Wahrscheinlichkeit für sich, ist aber doch nur als eine Hypothese zu betrachten.

Neugebauers Anschauungen fanden bald fast überall Billigung, ja man kann sagen, dass sie heute zu allgemeiner Geltung gelangt sind. Fast alle Autoren sprachen sich zu seinen Gunsten aus und stützten seine Ansichten durch neue Fälle. Besonders beweisend für eine Entstehung der Spondylolisthesis aus kongenitaler Lysis ist ein von Krukenberg beschriebenes Becken. Hier findet sich beiderseitige Pseudarthrose in der Interartikularportion, ohne dass eine Zugelongation des Bogens eingetreten ist. Legt man daher vordere und hintere Wirbelhälfte aneinander, so passt der 5. Lendenwirbel vollständig auf das Kreuzbein. Hier kann nichts anderes als kongenitale Spondylolysis vorliegen. —

Lambl und Herrgott sind die einzigen Autoren, welche die Lehre Neugebauers nicht einmal teilweise angenommen haben.

Zwischen Lambl und Neugebauer entspann sich ein erbitterter Kampf, in welchem jedoch von keiner

Seite neue Argumente vorgebracht wurden, so dass es sich nicht verlohnt, auf ihn einzugehen.

Herrgott hat seinen alten Standpunkt teilweise verlassen. Einen Teil der Fälle von Spondylolisthesis führt er allerdings noch auf Malum Pottii zurück. Bei anderen Fällen scheint er jedoch eine chronische Entzündung ohne Substanzverlust anzunehmen, bei welcher eine Erweichung des Bogens entstehe, der dann unter dem Gewichte der Rumpflast sich ausdehne. Für Entzündung im Gegensatz zum Knochenbruch spricht ihm einerseits das Vorhandensein von Osteophyten und Knochenrarefikation, andrerseits die langsame Entstehung des Übels. Diese Erklärung Herrgotts unterscheidet sich nicht wesentlich von der, welche früher Breslau und Billeter abgegeben haben.

Strasser beschrieb im Jahre 1882 ein spondylolisthetisches Becken, bei welchem zahlreiche Ossifikations- und Wucherungsprozesse auf einen entzündlichen Vorgang hinweisen. Strasser ist der Ansicht, dass Neugebauer zu weit geht, wenn er Entzündung als prädisponierendes Moment für die Elongation des Bogens ganz ausschliesst und glaubt, dass in seinem Falle eine Art Arthritis deformans vorliegt und die Disposition zu einer Erweichung des Wirbelbogens abgegeben hat. Neugebauer trat dieser Ansicht zunächst entgegen und glaubte eine primäre Fraktur der oberen Gelenkfortsätze des Kreuzbeins aufgefunden zu haben; in Folge derselben gleite zunächst der ganze 5. Lendenwirbel nach vorn; dieser Vorwärtsbewegung würde aber bald dadurch ein Ziel gesetzt, dass die Frakturfragmente gegen den hinteren

Rand des 1. Kreuzbeinwirbels anstiessen, worauf in gewöhnlicher Weise die Elongation des Wirbelbogens erfolge. Krukenberg ist der Ansicht, dass nicht eine primäre, sondern eine sekundäre Fraktur der Gelenkfortsätze vorliegt, eine Ansicht, welcher Neugebauer selbst sich später anschloss. Er ist jetzt namentlich auf Grund eines von Czausow (das Werk war mir leider nicht zugänglich) beschriebenen Falles der gleichen Ansicht wie Strasser, dass auch auf Grund eines entzündlichen Prozesses, einer Arthritis deformans, die Elongation des Wirbelbogens entstehen kann.

Von Arbuthnot Lane wurde der Versuch grmacht, die Spondylolisthesis als eine einfache Belastungsdeformation des normalen Knochens zu erklären, eine Theorie, welche in ähnlicher Weise auch von Meyer und Meola aufgestellt ist. Die Ossifikationsdefekte hält er stets für bedingt durch Druckatrophie der Interartikularportion zwischen den Gelenkfortsätzen des 4. Lenden- und 1. Kreuzbeinwirbels, was wohl für manche Fälle zutrifft. Nach Lane ist der 5. Lendenwirbel von dem Augenblick an, in welchem das Kind eine aufrechte Haltung annimmt, dazu disponiert, im Sinne einer Spondylolisthesis deformiert zu werden. In Folge der Kürze der Ligamenta ileo-femuralia muss das Kind, um sich aufrecht zu erhalten, die Lendenwirbelsäule im Sinne einer Lordose beugen, eine Stellung, welche die vordere Hälfte des 5. Lendenwirbels in eine Lage bringt, aus der sie nach vorn gleiten muss, sobald der Körper überlastet wird. Gegen diese Anschauung lässt sich theoretisch wohl nicht viel einwenden; jedoch glauben wir, dass Spondylolisthesis

sehr viel häufiger sein würde, wenn wirklich der normale 5. Lendenwirbel durch Belastung in erheblicher Weise gedehnt werden könnte.

Fragen wir nun zum Schluss nach den sicheren Ergebnissen der Forschungen über die Ätiologie der Spondylolisthesis, so ist als sicher erwiesene Ursache nur die kongenitale Spondylolysis anzuerkennen. In manchen Fällen mag es zutreffen, dass ein entzündlicher Zustand der Lumbo sakralgelenke eine Erweichung der Interartikularportion herbeiführt; jedoch ist eine Arthritis deformans dieses Gelenkes allein bei Gesundheit aller übrigen Gelenke des Körpers noch nicht als nachgewiesen anzuerkennen. - Die grösste Wahrscheinlichkeit endlich hat die Annahme einer primären Fraktur der Interartikularportion für sich; der Beweis hat leider bisher nicht erbracht werden können. Hier liegt weiteren Forschungen noch ein weites Feld offen.

Litteratur.

Rokitansky: Beiträge zur Kenntnis der Rückgratsverkrümmungen etc. Med. Jahrb. d. k. k. österr. Staates. 1839.

Kiwisch: Geburtskunde. 1851. Erlangen.

Seyfert: Kaiserschnitt in Folge einer Beckenanomalie durch Dislokation des letzten Lendenwirbels. Wiener med. Wochenschrift. 1854.

Spaeth: Zeitschrift d. k. k. Gesellschaft d. Ärzte zu Wien. 1854.

Kilian: De spondylolisthesi. Bonn 1853.

— Schilderung neuer Beckenformen. Mannheim 1854.

Ritgen: Monatsschrift für Geburtskunde. 1853.

Robert: Eine eigentümliche angeborene Lordose etc. Monatsschrift für Geburtskunde. 1855.

Breslau: Ein neuer Fall von Spondylolisthesis. Scanzonis Beiträge. 1855.

Lambl: Das Wesen und die Entstehung der Spondylolisthesis. Scanzonis Beiträge. 1858.

Spiegelberg: Lehrbuch der Geburtshülfe. 1858.

Breslau: Beitrag zur Ätiologie der Wirbelschiebung. Scanzonis Beiträge. 1858.

— Ein neuer Fall von Spondylolisthesis. Monatsschrift für Geburtskunde. 1861.

Billeter: Ein neuer Fall von Spondylolisthesis. Inaug.-Dissert. Zürich 1862.

Luschka: Anatomie des menschlichen Beckens. Tübingen 1864.

Ohlshausen: Über die Ansichten der Entstehung der Spondylolisthesis. Monatsschrift für Geburtskunde. 1861.

— Fin neuer Fall von Spondylolisthesis. Monatsschrift für Geburtskunde. 1864.

Hartmann: Ein neuer Fall von spondylolisthetischem Becken. Monatsschrift für Geburtskunde. 1865.

Barnes: On the Spondylolisthesis etc. Transactions of the Obst. Soc. in London. 1865.

Blake: Spondylolisthesis causing difficult labour. Pacific med. and surg. Journal. 1867.

Kraus: Über Caries der Wirbelsäule. Inaug.-Dissert. Halle 1867.

Blasius: Spondylolisthesis in Folge von Caries lumbosacralis. Monatsschrift für Geburtskunde. 1868.

Ender: Spondylolisthesis. Monatsschrift für Geburtskunde. 1869.

Königstein: Entstehungsweise spondylolisthetischer Becken. Inaug.-Dissert. Marburg 1871.

Weber-Ebenhof: Zwei neue spondylolisthetische Becken. Prager Vierteljahrschrift für prakt. Heilkunde. 1874.

Didier: De la cyphose angulaire sacrovertébrale. Thèse de Nancy 1874.

Schwing: Neuer Fall von Spondylolisthesis. Prager Vierteljahrschrift. 1876.

Herrgott: Le spondylizème etc. Archives de Tocologie. Paris 1877.

Schröder: Lehrbuch der Geburtshülfe. 1877.

van den Boosch: Bassin spondylolisthesique. Bruxelles 1879.

Peroulaz: Ein neuer Fall von Spondylolisthesis. Inaug.-Dissert. Bulle 1879.

Kleinwächter: Grundriss der Geburtshülfe. Wien 1881.

Lambl: Primitive Spondylolysis und deren Verhältnis zur Steatopyga an der hottentottischen Venus. Centralblatt für Gyn. 1881.

Neugebauer: Zur Entwicklungsgeschichte des spondylolisthetischen Beckens. Dissert. inaug. Dorpat und Halle 1881.

Archiv für Gynäkologie. Band 19, 20, 21, 22, 23, 25.

Strasser: Über Spondylolisthesis. Breslauer ärztl. Zeitschr. 1882.

Swedelin: Archiv für Gynäkologie, Band XXII.

Winkel: Klinische Beobachtungen zur Dystokie durch Beckenenge. Leipzig 1882.

Herrgott: Spondylizème et Spondylolisthésis. Annal. de Gyn. 1883.

Krukenberg: Archiv für Gynäkologie, Band XXV.

— Centralblatt für Gynäkologie. 1884.

Krönig: Spondylolisthese bei einem Tabiker. Zeitschrift für klin. Medicin. 1884.

Kuffrath: De la déformation du bassin appelée Spondylolisthésis. Bruxelles 1884.

Menzel: Centralblatt für Gynäkologie. 1884.

Rabenau: Zeitschrift für Geburtskunde. 1884.

Lambl: Centralblatt für Gynäkologie. 1885.

Lane: Transactions of the Path. Soc. London 1885.
— British medical Journal. 1885.
— Journal of Anatomy and Physiology. Vo XX; XXI.
— Guy's Hospital Reports. Vol. XLIII. 1886.
Meola: Sulla Spondylolisthesis. 1885.
Shattock:
Noble Smith:
Hewitt:
Adams:
Barnes:
} Transactions of the obstetrical Society of London. 1885.
Zweifel: Lehrbuch der Geburtshülfe. 1887.
Lambl: Kritik der Arbeiten über Spondylolisthesis (russisch), (deutsch in Neugebauers: Audiatur et altera pars.)
Treub: Contribution à l'anatomie et l'étiologie du bassin spondylolisthétique. Paris 1889.
Braun: 46jährige V para mit spondylolisthetischem Becken. Centralblatt für Gynäkologie. 1889.
Breisky: Ein neuer Fall von Spondylolisthesis. Centralblatt für Gynäkologie. 1889.
Herff: Ein neuer Fall eines spondylolisthetischen Beckens. Zeitschrift für Geb. und Gyn. 1889.
Piskacek: 39jährige Frau mit spondyl. Becken. Centralblatt für Gynäkologie. 1889.
Neugebauer: Das neue Breslauer spondylolisthetische Becken. Archiv für Gyn. 1889.
— Selbstmord einer Schwangeren. Centralblatt für Gyn. 1890.
Bennet: Spondylolisthesis. Lancet 1890.
Dollinger: Fall von Spondylolisthesis. Centralblatt für Gynäkologie. 1891.
Schlesier: Ein Fall von spondylolisthetischem Becken. Dissert. inaug. Halle 1890.
Neugebauer: Spondylolisthésis et Spondylizème. Paris 1893.